

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-280170

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.Cl.

F16L 59/06

B32B 15/08

B32B 17/04

F16L 59/05

(21)Application number : 06-099310

(71)Applicant : KUBOTA CORP

(22)Date of filing : 12.04.1994

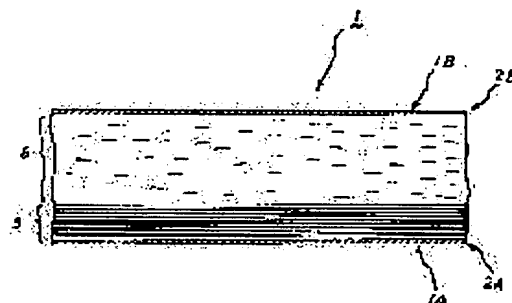
(72)Inventor : YAMAJI TADAO  
YAMAZAKI HIROSHI  
TANAKA SHIGERU  
OCHI MASAHISA

## (54) PACKING STRUCTURE OF PACKING MATERIAL FOR VACUUM HEAT INSULATING BODY

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a packing structure of the packing material for a vacuum heat insulating body where the heat insulating effect by the solid heat transfer in the conventional vacuum heat insulating body is kept unchanged and the radiation heat transfer is sufficiently reduced.

CONSTITUTION: In the high temperature side 2A of the space between outer skin constituting members 2A, 2B to constitute inner and outer surfaces 1A, 1B of a vacuum heat insulating body 1, a plurality of inorganic fiber sheets and metallic foils with small heat radiation ratio are alternately laminated, a laminated body 5 which is packed in the thickness direction is provided, the silica type inorganic fiber board 6 which is compressed to the density capable of withstanding the pressure equivalent to the atmospheric pressure to the vacuum is packed between the laminated body 5 and the inner surface of the low temperature side 2B of the outer skin constituting member, and the outer skin constituting members 2A, 2B are sealed to be evacuated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.02.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.10.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-280170

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 L 59/06				
B 3 2 B 15/08	1 0 5 Z	7148-4F		
17/04	Z			
F 1 6 L 59/05				

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平6-99310	(71) 出願人	000001052 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号
(22) 出願日	平成6年(1994)4月12日	(72) 発明者	山路 忠雄 兵庫県尼崎市大浜町2丁目26番地 株式会 社クボタ武庫川製造所内
		(72) 発明者	山崎 洋 兵庫県尼崎市大浜町2丁目26番地 株式会 社クボタ武庫川製造所内
		(72) 発明者	田中 茂 兵庫県尼崎市大浜町2丁目26番地 株式会 社クボタ武庫川製造所内
		(74) 代理人	弁理士 清水 実

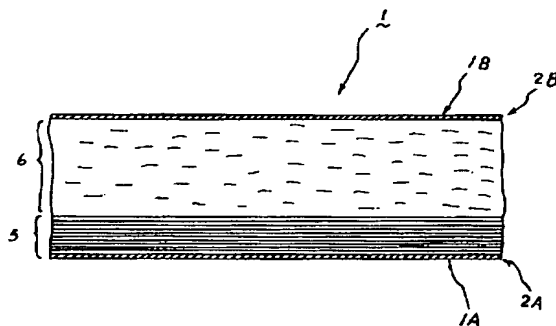
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空断熱体の充填材の充填構造

(57) 【要約】

【目的】 従来の真空断熱体における固体伝熱量による断熱効果をそのまま維持すると同時に輻射伝熱量を十分に低減することのできる真空断熱体の充填材の充填構造を得ることを目的とする。

【構成】 真空断熱体(1)の内外面(1A)(1B)を構成する外皮構成部材(2A)(2B)間の高温側(2A)内部に、無機質繊維シート(3)と熱輻射率の小さい金属箔(4)とを交互に複数層積層し、かつ厚さ方向に圧密した積層体(5)が設けられ、該積層体(5)と前記外皮構成部材の低温側(2B)内面との間に真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度にまで圧縮してなるシリカ系無機質繊維ボード(6)が充填され、かつ前記外皮構成部材(2A)(2B)間が密閉された上で、真空化されてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 真空断熱体(1)の内外面(1A)(1B)を構成する外皮構成部材(2A)(2B)間の高温側(2A)内部に、無機質繊維シート(3)と熱輻射率の小さい金属箔(4)とを交互に複数層積層し、かつ厚さ方向に真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度にまで圧密した積層体(5)が設けられ、該積層体(5)と前記外皮構成部材の低温側(2B)内面との間に真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度にまで圧縮してなるシリカ系無機質繊維ボード(6)が充填され、かつ前記外皮構成部材(2A)(2B)間が密閉された上で、真空化されてなることを特徴とする真空断熱体の充填材の充填構造。

【請求項2】 請求項1に記載の真空断熱体の充填材の充填構造において、積層体(5)を構成する熱輻射率の小さい金属箔(4)に、多数の貫通孔(4A)が互いに位置を偏位させて重合しないように穿設されてなることを特徴とする真空断熱体の充填材の充填構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は真空断熱体の充填材の充填構造に関し、詳しくは無機質繊維シートを断熱材とする真空断熱体の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、高温用断熱容器の断熱壁の構造として、図4に示すように、真空断熱体(A)の内外面を構成する外皮構成部材(B)(C)間に、真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度にまで圧縮してなるシリカ系無機質繊維ボード(D)を充填し、かつ前記外皮構成部材(B)(C)間を密閉した上で、真空化してなる真空断熱体が知られている。

【0003】この真空断熱体(A)は、外皮構成部材(B)(C)間にシリカ系無機質繊維ボード(D)を充填したことにより、真空に対する大気圧に対する耐圧性が優れ、真空排気後の圧縮変形量のきわめて小さな外観と強度に優れた断熱体とすることができ、また真空化と無機質繊維ボードの低伝熱性とが相まって優れた断熱性を発揮させることができる効果を有する。

## 【0004】

【従来技術の問題点】しかしながら、上記真空断熱体(A)は内外面を構成する外皮構成部材(B)(C)間内部を真空化してなるものの、シリカ系無機質繊維ボード(D)を通過する伝熱量のうち輻射伝熱量を十分に小さくすることができないといった問題があり、断熱性に未だ改良の余地がある問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上記問題点に鑑み、従来の真空断熱体における固体伝熱量による断熱効果をそのまま維持すると同時に輻射伝熱量を十分に低減し、断熱性がすぐれ、かつ耐圧強度の大きな真空断熱体の充填材の充填構造を得ることを目的としてな

れたものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】即ち、請求項1に記載の真空断熱体の充填材の充填構造は、真空断熱体(1)の内外面(1A)(1B)を構成する外皮構成部材(2A)(2B)間の高温側(2A)内部に、無機質繊維シート(3)と熱輻射率の小さい金属箔(4)とを交互に複数層積層し、かつ厚さ方向に真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度にまで圧密した積層体(5)が設けられ、該積層体(5)と前記外皮構成部材の低温側(2B)内面との間に真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度にまで圧縮してなるシリカ系無機質繊維ボード(6)が充填され、かつ前記外皮構成部材(2A)(2B)間が密閉された上で、真空化されてなることを特徴とするものである。

【0007】請求項2に記載の真空断熱体の充填材の充填構造は、請求項1に記載の真空断熱体の充填材の充填構造において、積層体(5)を構成する熱輻射率の小さい金属箔(4)に、多数の貫通孔(4A)が互いに位置を偏位させて重合しないように穿設されてなることを特徴とするものである。

## 【0008】

【作用】請求項1に記載の発明は、真空断熱体内部の高温側に、無機質繊維シート(3)と熱輻射率の小さい金属箔(4)とを交互に複数層積層し、かつ厚さ方向に真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度まで圧密した積層体(5)を配置してなるので、この積層体(5)を構成する金属箔(4)によって真空断熱体(1)の低温側へ移行する輻射伝熱量が非常に低く抑えられ、この結果断熱体全体の断熱効果が高められる。

【0009】請求項2に記載の発明は、上記積層体(5)を構成する金属箔(4)に多数の貫通孔(4A)が穿設されているため断熱体内部を真空化する際、金属箔間の無機質繊維シート(3)に含まれる空気あるいはガスの抜けが良くなり真空化効率が高められる。また、この貫通孔(4A)は互いに偏位され重合しない位置に設けられるので、金属箔の熱反射の低下も防げ、断熱効果の維持が図れる。

【0010】上記請求項1、2において真空断熱体(1)の内外面(1A)(1B)を構成する外皮構成部材(2A)(2B)としては例えばステンレス鋼板などが使用され、また積層体(5)を構成する無機質繊維シート(3)としては、ガラスウールシート、セラミックウールシートあるいはロックウールシートが好適に使用される。シリカ系無機質繊維ボード(6)としては、ロックウールシートが好適に使用されるが、これ以外にガラスウールシート、セラミックウールシートも使用可能である。

【0011】また、上記の無機質繊維シート(3)あるいはシリカ系無機質繊維ボード(6)は断熱体(1)に充填される前はバインダーを含浸させた後プレスによって真空に対する大気圧に相当する圧力に耐圧する密度まで圧縮したものが使用され、これを断熱体(1)内に充填後、バ

インダーのガス化分解温度まで空気雰囲気下で加熱分解し、このガスを除去後真空排気する。

【0012】なお、上記バインダーとしては従来周知のものが使用され、例えば水溶性バインダーとしてはカゼイン、ゼラチン、澱粉、デキストリン、水ガラス、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、エチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ナトリウム塩等、エマルジョン型バインダーとしては、ポリ酢酸ビニル、ポリアクリル酸エステル、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンアクリロ、ニトリルゴム、ネオプレンゴム等、溶剤型バインダーとしては、ポリウレタン、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体、線状ポリエステル、アクリル共重合体等、熱溶融型バインダーとしてはエチレン-酢酸ビニル共重合体、酢酸ビニル、ポリアミド、ポリエチレン、ロジンエステル、水素添加ロジン、マイクロクリスタリンワックス、パラフィンワックス、カルナバワックス等、その他の型のバインダーとして、ポリプロピレン、ナイロン、アイオノマー、エチレン-アクリル酸エステル共重合体などが使用される。

【0013】

【実施例】次にこの発明の実施例を説明する。図1は、請求項1に係る発明の実施例の拡大断面図、図2は積層体(5)のみの断面図、図3は請求項2に係る発明の積層体(5)のみの要部拡大断面図である。

【0014】【実施例1】内部空間の厚さ25mmの真空断熱体(1)の内外面(1A)(1B)を構成する厚さ0.2mmのステンレス製の外皮構成部材(2A)(2B)間の高温側(2A)内部に、下記積層体(5)を配置し、この積層体(5)と低温側外皮構成部材(2B)との間に、フェノール樹脂バインダーを含浸させ、かつ真空に対する大気圧に相当する圧力で圧縮してなる厚さ17.8mm、密度430kg/m<sup>3</sup>のロックウールボード(6)を充填して断熱体(1)を得た。

【0015】【積層体(5)の構成】無機質繊維シート(3)として、厚さ0.5mmのE種ガラス繊維(繊維径9μm)よりなるガラスウールシート、金属箔(4)として厚さ10μmのアルミ箔を使用し、このアルミ箔の表裏面にポリエチレン系バインダーを厚さ30μmに均一に塗布し、\*

#### 試験結果

	耐圧性試験	熱伝導率(W/mk)	真空化処理時間
実施例1	1.5mm	0.0035	2.0時間
実施例2	1.5mm	0.0038	1.5時間
比較例	1.5mm	0.0075	1.5時間

【0021】表1より明らかなように、実施例1及び2のものは、比較例に比べ断熱性が飛躍的に優れることが判明した。また実施例2のものは、真空化処理時間が短

\* 最外層が無機質繊維シート(3)となるように、図2に示すように、30枚の無機質繊維シート(3)と2枚の金属箔(4)とを交互に積層した(なお図示例は、説明のため図を簡略化して示す)。このときの無加圧状態での積層体(4)の厚さは15.2mmであった。次に、平板プレス(5)にて、厚さ方向に圧縮し、厚さ7.2mmにまで圧密し、バインダーを硬化させて積層体(4)を一体化し、積層体(5)を得た。

【0016】【実施例2】積層体(5)として図3に示すように多数の貫通孔(4A)を穿設したアルミ箔(4)を使用し、かつ積層時に貫通孔(4A)相互の位置が重ならないように偏位させて積層した他は実施例1と同様にして断熱体(1)を得た。

【0017】【比較例】図4に示すように内部空間の厚さ25mmの真空断熱体(A)の内外面を構成する外皮構成部材(B)(C)間に、バインダーを含浸させ、かつ真空に対する大気圧に相当する圧力で圧縮してなる厚さ25mmのロックウールボード(D)を充填し、積層体(5)を充填することなく断熱体(A)を製造した。

【0018】実施例1、2及び比較例で得た断熱体(1)を加熱炉に入れ、空気雰囲気下でバインダーの分解温度以上の温度に加熱して、バインダーを酸化ガス化し、その後断熱体内部空間を真空排気した。上記真空断熱体について、高温側温度を400℃、低温側温度20℃の条件下で熱伝導率及び真空排気後の表面変形量を測定した結果表1の結果となった。表1において、真空排気後の表面変形量は、真空に排気した後の平板容器の中央部の凹入変形量で測定した。また、熱伝導率はJIS 1412「熱流計法」に準拠して製作した熱伝導率測定装置によって測定した。

【0019】また表1において、真空化処理時間は、断熱体(1)を加熱炉に入れてバインダーを酸化ガス化し、目的の真空度(0.01torr)とするまでに要した時間を、時間で示したものである。

【0020】

【表1】

縮化することができ、実施例1に比べやや断熱性が劣るものの実用的には殆ど差し障りがなく、しかも製造所要時間が短縮できることが確認された。

【0022】

【発明の効果】この発明の請求項1の真空断熱体の充填材の充填構造によれば、従来の無機質繊維ボードのみを充填したものに比べ、輻射断熱性が非常に優れる結果全体としての断熱性を非常に向上させることができる効果を有するのである。従って、パイプ、タンクなどの断熱体として有利に使用できる効果を有する。請求項2の真空断熱体の充填材の充填構造によれば、上記効果の他真空排気時の排気が効率的となるので、製造が容易に行える効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明の実施例の拡大断面図である。

【図2】請求項1の発明の実施例の積層体(5)のみの断面図である。

\*【図3】請求項2の発明の実施例の積層体(5)のみの要部拡大断面図である。

【図4】従来例の断面図である。

【符号の説明】

(1)…真空断熱体

(1A)…真空断熱体の内面

(1B)…真空断熱体の外面

(2A)…高温側外皮構成部材

(2B)…低温側外皮構成部材

10 (3)…無機質繊維シート

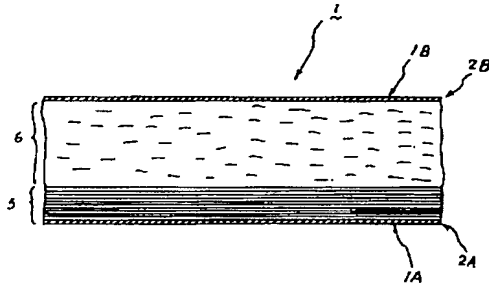
(4)…熱輻射率の小さい金属箔

(4A)…金属箔に設けた貫通孔

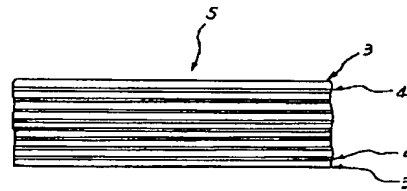
(5)…積層体

\* (6)…シリカ系無機質繊維ボード

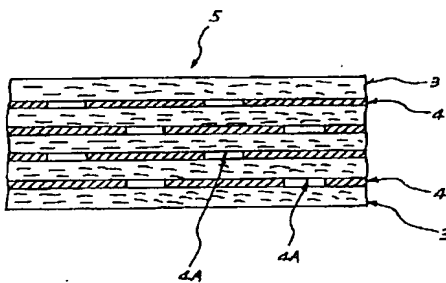
【図1】



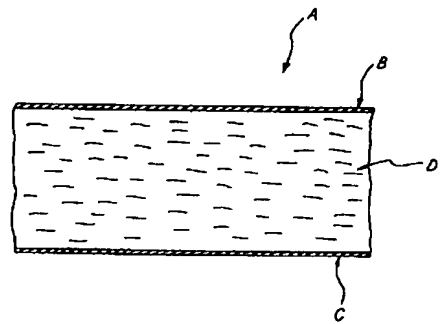
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 越智 正久

兵庫県尼崎市大浜町2丁目26番地 株式会  
社クボタ武庫川製造所内